

УДК 551.248.2:551.4(560)

© 1999 г. Г.Ф. УФИМЦЕВ

**ТРЕТИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ГЕОЛОГИИ ТУРЦИИ:  
ВПЕЧАТЛЕНИЯ**

С 31 августа по 4 сентября 1998 г. в столице Турции Анкаре проходил Третий Международный симпозиум по геологии Турции, и автору этих строк представилась возможность принять в нем участие. Симпозиум проходил под девизом "Работа для прогресса в геологии Турции и ее окружения". Главным организатором его выступил Ближневосточный технический университет (Middle East Technical University), расположенный в юго-западной части Анкары в довольно обширном восстановленном лесном массиве. В программу симпозиума входили научные экскурсии до и после заседаний, а весь день 2 сентября был посвящен экскурсиям вокруг Анкары (т.н. анкарский меланж) и в Галатейскую вулканическую провинцию. Среди иностранных участников преобладали английские геологи, Россию представляли автор этих строк и В.Г. Казмин из Института океанологии РАН.

Обширный том тезисов симпозиума включает 32 раздела [1], и немногочисленные работы, посвященные геоморфологическим вопросам, "рассеяны" по всему тому. Среди них упомянем работы по геоморфологии вулканических построек Восточной Анатолии; серию докладов с характеристикой эпицентральных зон сильнейших землетрясений, включая таковое 27 июня 1998 г. в регионе Адана-Сейхан, а также о новейшей тектонике Черного моря (здесь участвует соавтор из России – А.И. Чепалыга); исследования вулканотектонической морфологии Каппадокийской вулканической провинции, долины Сейхана и его дельты, молодых тектонических форм в травертиновых образованиях, неотектоники областей Центральной и Западной Анатолии и района турецко-грузинской границы, соотношений трансформного разлома Мертвого моря с молодой тектоникой Малой Азии и др. В целом преобладали сообщения неотектонического (или морфотектонического) и сейсмологического направления.

Надо сказать, что в последние годы сообщество турецких геологов проявляет большую активность, которая выражается, в частности, в успешном проведении международных научных встреч. В этом процессе активно участвуют и геоморфологи: давно создана ассоциация турецких геоморфологов, организовавшая в 1991 г. в Анкаре международную конференцию. В число разнообразной продукции турецкой геологической службы входит и геоморфологическая карта Турции [2], составленная проф. О. Еролом, содержание которой дает возможность получить достаточно подробную информацию о рельефе этой страны.

Слово "впечатления" не случайно входит в название этого очерка о симпозиуме: мое в нем участие было полезным, в первую очередь, благодаря двум совершенным экскурсиям – проделанной самостоятельно до Денизли и Памуккале с их знаменитыми травертиновыми террасами и внутрисимпозиумной экскурсии в Галатейскую вулканическую провинцию [3]. Эти поездки дали возможность непосредственно познакомиться с рельефом Центральной Анатолии, и результатами этих наблюдений мне хочется поделиться с читателями журнала.

Описывать красоты травертиновых террас Памуккале, соседствующих с руинами античного Гераполиса, после работы [4] вряд ли целесообразно. Замечу лишь, что древним не чужда была забота о своем здоровье, а размеры некрополя Гераполиса показывают, что эта забота обуславливала злоупотребления горячими минеральными ваннами...

Травертины, осаждающиеся из терм Памуккале, слагают (по крайней мере с поверхности) протяженную ступень на южной окраине среднегорного массива. Высота этой ступени над днищем расположенной южнее впадины Денизли превышает 150 м, и непосредственно у Памуккале современные травертиновые образования, представляющие собой одно из чудес света [4], развиты по всему уступу. Они протягиваются на несколько километров вдоль него, а общая протяженность травертинового массива, в сущности слагающего упомянутую ступень, превышает 10 км. Над этой ступенью с севера возвышается ступенчатый же склон среднегорного массива, а на востоке она сопрягается с холмогорной возвышенностью, прорезанной узкими долинами с интенсивным (типа бедленда) расчленением склонов, на которых местами обнажаются грубые



Рис. 1. Впадина Денизли и ее южное горное обрамление. Вид на юг с травертиновых террас Памуккале (справа на переднем плане)

красноцветы неогена (?). Аналогичную по характеру ситуацию мы наблюдаем и в районе г. Денизли, где южная часть одноименной впадины с пологонаклонной поверхностью, сложенной неогеном, обрывается к современному ее днищу расчлененным уступом (рис. 1) – ситуация в чем-то напоминающая адыры – прилавки Тянь-Шаня. Но крутой тектонический уступ на южном борту впадины имеет все морфологические атрибуты сбросового, да и сама впадина Денизли относится к краевой части Эгейской рифтогенной системы, но об этом ниже.

На северо-востоке от г. Денизли мы вступаем в пределы Центральной Анатолии с ее типичными аридными ландшафтами, которые невольно сравниваешь с крымскими акварелями М. Волошина. В морфотектоническом отношении эта часть Малой Азии представляет собой плоскогорье. Хребты и компактные высокие горные массивы с субгоризонтальными уровнями вершинной поверхности на высотах более 2000 м (при положении базисной поверхности на уровне более 800 м) наблюдаются на окраинах Центральноанатолийского плоскогорья, представляющего собой сложное морфотектоническое образование уровня структурной зоны. На пути от Денизли к Анкаре высокие горные сооружения прослеживаются на восток до г. Афьона-Карахисара, причем вблизи последнего для них характерно северо-западное простирание, а западнее они приобретают уже "эгейское" (субширотное или северо-восточное) направление. При всей монолитности нешироких горных хребтов и массивов они характеризуются густым эрозионным расчленением склонов, придающим последним характерную "аридную" ребристость. Восточнее г. Афьона-Карахисара располагается центральная часть плоскогорья, представляющая собой сочетание столовых возвышенностей в неогеновых впадинах и невысоких горных массивов, обрамленных пологоволнистыми подгорными и предгорными равнинами. Горные массивы обычно вытянуты в северо-западном направлении и состоят либо из куполоподобных вершин, либо вообще представляют собой руинные горы, обрамленные пологонаклонными предгорными равнинами – педиментами, образующими широкие педиментные проходы. Массив "хребта" Сиврихисар представляет собой пример такого рода образований, и дорога на Анкару пересекает его, используя широкий и глубокий педиментный проход, так что перевал практически незаметен. Междуречья этого горного массива представляют собой хаотические нагромождения скал.

Вообще на склонах остаточных (сильно педиментированных) горных массивов Центральной Анатолии, особенно в районе г. Байята, можно наблюдать на склонах все разнообразие аридной морфоскульптуры, которое нам известно по описаниям пещерных монастырей Каппадокии [4]. В зависимости от характера геологической структуры и сопротивляемости горных пород выветриванию, на интенсивно расчлененных склонах можно наблюдать: 1) конические останцы, сомкнутые в основаниях и поэтому образующие подобие гигантских акулиных челюстей; 2) типичные земляные пирамиды, прикрытые сверху "покрышками" из более устойчивых пород; 3) призматические останцы, образующие обычно руинные скалы.

Некоторые небольшие горные массивы располагаются уже посреди пологоволнистых денудационных поверхностей, и в таких случаях, видимо, можно говорить о педиплене. В его поверхность вложены более молодые эрозионные врезы, расчленяющие также и поверхность неогенового уровня аккумуляции. В результате чего последний преобразован в систему столовых возвышенностей, ограниченных крутыми и реб-

рystemи (за счет многочисленных эрозионных ложбин) склонами, подобными чинкам. В морфологии этих склонов хорошо выражается степень сопротивляемости субгоризонтально залегающих горных пород экзогенным процессам. На плоских вершинах возвышенностей иногда располагаются столовые же останцы.

Можно полагать, что в пределах Центральноанатолийского плоскогорья юго-западнее Анкары основу морфологической структуры составляет полигенетическая поверхность выравнивания, денудационная часть которой синхронна неогеновому выполнению впадин и над которой возвышаются низкогорные массивы, часто по облику представляющие собой остаточные (руинные) формы. При последующем общем воздымании молодой эрозионный врез в равной мере затронул и денудационную, и аккумулятивную составляющие неогенового уровня планиции.

Экспедиция на северо-запад от Анкары, в Галатейскую вулканическую провинцию [3] проходила по замкнутому кольцу: Анкара–Бейпазары–Болу–Гересе–Анкара. По ходу на северо-запад от Анкары дорога пересекает ряд низко- и холмогорных гряд, разделенных понижениями и с юга ограниченных уступами – линейментами с дробным эрозионным расчленением. Днища понижений тоже расчленены на отдельные столовые возвышенности или останцы в форме усеченных конусов с чинкоподобными ступенчатыми (в зависимости от чередования слоев различной устойчивости) склонами. В пределах горных гряд хорошо видно, что в субгоризонтальную вершинную поверхность вложены широкие суходолы, в днища которых в свою очередь врезаны узкие молодые долины. Эта ситуация еще лучше выражена в пределах горного массива севернее Бейпазары. Здесь дорога сначала входит в узкую долину с отвесными стенками, с нависающими карнизами-кльками, выработанными в миоценовых туфах. В приводораздельной части хребта дорога покидает узкую молодую долину и следует вдоль борта широкого долинообразного понижения со ступенчатыми крутыми бортами и пологовогнутым днищем. Аналогичные образования распространены и в соседних долинах, и на северном склоне гряды, и в совокупности они образуют самостоятельный ярус рельефа типа долинной поверхности выравнивания. В него врезаны молодые долины, а над ним с превышением около 100 м прослеживается субгоризонтальная вершинная поверхность. Как видим, ситуация здесь близка увиденной в первой экспедиции в юго-западной части Центральноанатолийского плоскогорья, и она повторяется севернее, в "хребте" Кероглу.

Сам массив г. Кероглу (2378 м) заметно возвышается над окружающим низко- и среднегорьем в виде куполообразной возвышенности – это миоценовый стратовулкан на стадии эрозионно-тектонического преобразования. На юге он опирается на продольное субширотное понижение вдоль р. Кибричик. Днище понижения представляет собой систему столбовидных междуречий и врезанных в них узких долин глубиной до 100 м и более, выработанных в миоценовых эффузивах и вулканокластических образованиях. Столбовидные междуречные поверхности Кибричического понижения на север плавно выходят в днища широких долин ранней генерации в среднегорье западного обрамления массива г. Кероглу. Здесь мы видим тоже типично ярусный рельеф: 1) субгоризонтальный или пологонаклонный уровень вершин куполовидных междуречных массивов; 2) широкие долинообразные понижения пологовогнутого профиля, соединяющиеся между собой посредством широких же водораздельных проходов; 3) молодые узкие врезы по периферии горного массива. Такая морфология рельефа придает ему облик плоскогорья, особенно при значительной (километры) ширине понижений 2-го яруса рельефа, углубленного относительно уровня вершин изолированных междуречных массивов не более чем на 100–120 м. Аналогичная картина наблюдается и восточнее г. Кероглу, где долинный уровень планиции выходит на вершинный уровень междуречных пространств поднятого и эрозионно расчлененного днища Пелитикской впадины, выполненной миоценовыми осадками. Последние залегают с заметным падением на юг, и вершинная поверхность днища впадины срывает эти слои, особенно в южной части впадины; на северном ее крыле междуречья нередко имеют куэстоподобный облик.

Таким образом, наблюдения в разных частях Центральноанатолийского плоскогорья показывают, что его рельефу, видимо, свойственно ярусное строение, в равной мере проявленное и в пределах залегания домиоценового фундамента, и во впадинах с неогеновым выполнением: 1) ярус уровня "изначальной" вершинной поверхности; 2) полигенетическая поверхность выравнивания (плиоценовая?); 3) ярус молодых долин. Это показывает, что позднекайнозойский морфогенез на Центральноанатолийском плоскогорье проявился на фоне общего прерывистого воздымания, и на последнее были наложены блоковые перемещения, обусловившие, в частности, высотную дифференциацию Галатейской вулканической провинции на межгорные понижения и горные массивы. Что касается "хребта" Кероглу, то по характеру своего рельефа он не может быть отнесен к формам таковой категории, хотя бы в силу отсутствия двускатности. Это относительно поднятая окраина плоскогорья, с севера ограниченная зоной Северо-Анатолийского разлома.

На южной окраине г. Болу этот разлом оформляет высокий (более 500 м) и крутой тектонический уступ, ограничивающий с севера плоскогорье вокруг г. Кероглу. Уступ этот имеет ступенчатый характер с запрокидыванием (наклоном) поверхностей ступеней "под горы", так что, возможно, ступени эти представляют собой скальные оползни. В середине уступа, в подгорной части ступени располагается плотинное озеро, а поверхность ступени обладает характерным бугристо-западинным рельефом – картина аналогичная сбросообвалам (сбросооползням) в Байкальской рифтовой зоне.

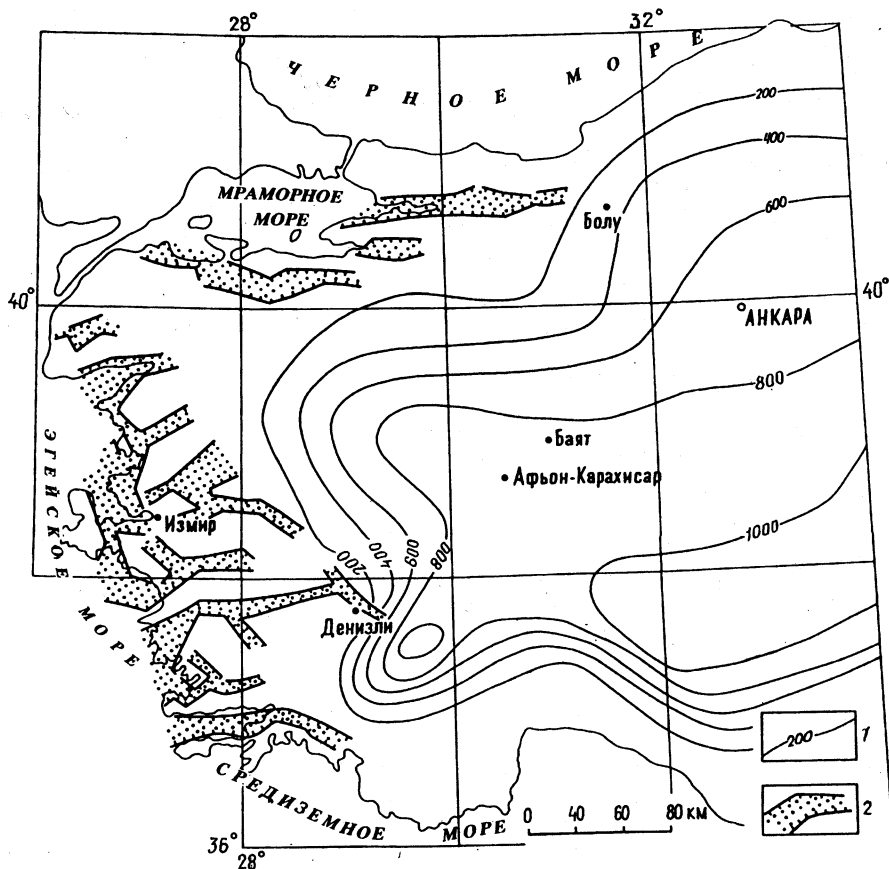


Рис. 2. Цокольная поверхность западной части Малой Азии и положение окраинных грабенов Эгейской рифтогенной системы

1 — изобазиты, м; 2 — грабены

Восточнее, на окраине г. Гереде, по зоне Северо-Анатолийского разлома заложен невысокий тектонический уступ, представляющий собой сочетание треугольных склонов (фасет), сомкнутых в основаниях и группирующихся в секции, разделенные долинами (в секциях фасеты разделены короткими и крутыми распадками). Уступ этот имеет сбросовый облик.

Ознакомление с материалами, представленными на симпозиуме, впечатления, полученные во время экскурсий, дают основания для вывода, что в подходе к познанию молодой тектоники центральной части Альпийско-Гималайского подвижного пояса существует явный методологический пробел — практически не используются возможности тектонического анализа рельефа. В результате имеем дело с неизбежно односторонними моделями молодой тектоники, сколь бы ни красивы они были, как, например, модель перемещения литосферных плит, столь красочно изображенная на втором циркуляре симпозиума. Во-первых, послемiocеновая и, в особенности, послеплиоценовая тектоника Малой Азии и ее окружения в минимальной мере оставляет следы в виде геологических формаций. Во-вторых, морфологические свидетельства в данном случае совершенно необходимы для оценки инверсионных тектонических преобразований, примером которых являются поднятые и эрозионно расчлененные днища неогеновых впадин, примеры чего приведены выше. В качестве примера укажем на две проблемы, оптимальное решение которых невозможно без использования морфологических свидетельств молодой тектоники: 1) Эгейский регион задугового рифтогенеза и общее воздымание Центральнoанатолийского плоскогорья; 2) поднятие Тавра и бассейны прилегающей части Средиземного моря.

Первая проблема является частью более общей проблемы строения и развития междугорий в Альпийско-Гималайском подвижном поясе. В Альпийском поясе Европы междугорья типа Паннонского бассейна, испытывающие устойчивые погружения, оказываются связанными с глубоководными бассейнами (система

Паданской впадины и Адриатического бассейна) или даже, возможно, превращаются в последние, если выстроить следующий генетический ряд: рифты Эгейского региона, континентальный бордерленд вблизи Сардинии, глубоководная котловина Тирренского моря. А восточнее, в Малой Азии, Иране и Тибете межгорные сложные ансамбли неотектонических форм вовлекаются в общие цокольные поднятия орогенических поясов. Центральнoанатолийское плоскогорье, которое также является междугорьем, располагается в той части Ирано-Малоазиатского орогенического пояса, где высота цокольной поверхности составляет 800–1000 м (рис. 2), а скат этой поверхности в сторону Эгейского моря обозначает границу двух различных орогенических поясов – упомянутого выше и Альпийского пояса Европы [5]. При сходных геологических структурах и, видимо, глубинном строении (наличие выступов или линз астеносферы) мы видим столь разные тенденции развития: утонение или даже разрыв континентальной коры и, напротив, консолидацию ("вызреванию") материковой литосферы. Примечательно, что крайние восточные части рифтов Эгейской системы, подходящие к подошве цокольного поднятия Малой Азии – примером служит впадина Дензли, – обнаруживают черты противоречивого развития, в том числе, частных тектонических инверсий в виде расчлененных ступеней-прилавков, сложенных неогеном (рис. 1).

Если обратиться непосредственно к грабам прибрежной части Эгейского моря, то морфологический анализ может дать ценные материалы для построения модели их развития. В частности, увеличение темпов погружения грабенов с переходом их днищ в подводное положение, видимо, сопровождается их расширением благодаря наложению на первичные узкие рифты систем краевых погруженных блоков, как это мы наблюдаем, например, на восточных окраинах Азии [5]. Такие морфологические сопоставления могут быть отправными для выяснения сущности рифтогенеза в Эгейском регионе: является ли он начальной стадией раскола континентальной коры и последующего оформления задуговой глубоководной котловины, или рифты Эгейского моря предшествуют образованию шельфового бассейна на утоненной континентальной коре. Если мы имеем здесь обе эти тенденции развития, то пара "Эгейский регион – Анатолия" оказывается уникальным полигоном для изучения взаимодействия разнотипных (или находящихся на разных стадиях развития) молодых подвижных поясов на неотектоническом этапе.

Вторая упомянутая нами проблема является не менее интригующей: что представляет собой Тавр на неотектоническом этапе развития? Полоса тектонического сжатия литосферы и сопряженного с ним общего поднятия? Геологические материалы дают только такой ответ, и он справедлив для донеотектонической стадии развития. А на последней Тавр может представлять собой наклонно поднятую глыбу, ограниченную с юга великим эскарпом и представляющую собой противоположностью перед погружениями шельфа и глубоководных котловин северо-восточной окраины Средиземного моря. Естественно, решить этот вопрос можно лишь с помощью специального тектонического анализа рельефа.

И в заключение: эта полезная поездка в Турцию была осуществлена благодаря финансированию Российским фондом фундаментальных исследований (96-05-64773), финансовой поддержке со стороны оргкомитета симпозиума и весьма обязательному участию в решении всех проблем ученого секретаря оргкомитета доктора Ердина Бозкурта (Erdirin Bozkurt), которому автор выражает особую признательность.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Third International Turkish Geology Symposium. Abstracts of oral and poster presentations. Ankara – Turkey: Middle East Technical University, 31 August – 4 September, 1998. 359 p.
2. Third International Turkish Geology Symposium. Mid-Symposium Excursion B2. Geology of the Galatean Volcanic Province, Turkey / Toprak V., Turkecan A. – Ankara: METV, 1998. 12 p.
3. Türkiye Jeomorfologi Haritasi (Geomorphological Map of Turkey), scale 1 : 1 000 000 / By Oguz Erol. Ankara: MTA Kartografya Servisine, 1991.
4. Бауэр Э. Чудеса Земли. М.: Дет. лит., 1978. 128 с.
5. Уфимцев Г.Ф. Горные пояса континентов и симметрия рельефа Земли. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 169 с.

Институт земной коры СО РАН

Поступила в редакцию  
29.09.98